

Sekundarstufe I

Wahlpflichtbereich II

# Schulinterner Lehrplan

für das Fach

**NATURWISSENSCHAFTLICHES  
EXPERIMENTIEREN  
(NEXT)**

**Gymnasium Antonianum**  
Wichburgastraße 1  
59590 Geseke

**Stand: Mai 2024**

# LEHRPLAN



## **Vorwort**

**Mit der Mittelstufe am Gymnasium beginnt ein neuer Abschnitt in der Schullaufbahn der Schüler\*innen. Sie nimmt die Funktion eines „Übergangs“ von der Erprobungsstufe zur gymnasialen Oberstufe ein, d.h. dass die Schüler\*innen in den drei Jahrgangsstufen zunehmend auf das eigenverantwortliche und selbstständige Lernen in der gymnasialen Oberstufe vorbereitet werden.**

**Gemäß § 17 der Ausbildungs- und Prüfungsordnung der Sekundarstufe I ermöglicht es der Wahlpflichtbereich II den Schüler\*innen individuelle Akzente in der Jahrgangsstufe 9 und 10 zu setzen. Das Fachangebot des Wahlpflichtbereiches II ermöglicht es den Schüler\*innen, entsprechend ihren Neigungen und Interessen im Rahmen des Angebotes der Schule eine Schwerpunktsetzung vorzunehmen.**

**Der Unterricht im Differenzierungsbereich erfolgt außerhalb des Klassenverbandes in Kursen, beinhaltet vier schriftliche Klassenarbeiten je Schuljahr, von denen jeweils eine pro Schuljahr durch eine Projektarbeit ersetzt wird, und er ist versetzungsrelevant. Die drei- bzw. vierstündigen Angebote im Wahlpflichtbereich II sind in den Jahrgangsstufen 9 und 10 durchgehend zu belegen.**

**Laut den Vorgaben des Landes bietet das Gymnasium Antonianum im Wahlpflichtbereich II als dritte Fremdsprache Spanisch sowie das Fach Informatik verpflichtend an. Darüber hinaus können als weitere Fächer bzw. Fächerkombinationen folgende Fachangebote von den Schüler\*innen angewählt werden:**

- **Naturwissenschaftliches Experimentieren (NExt)**
- **KuLt (Kunst und Literatur)**
- **EPiG (Europäische Perspektiven in den Gesellschaftswissenschaften)**

## Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>Informationen zur Fachgruppe .....</b>	<b>4</b>
I.1	<i>Personalia .....</i>	4
I.2	<i>Fachangebot .....</i>	4
<b>II</b>	<b>Entscheidungen zum Unterricht.....</b>	<b>4</b>
II.1	<i>Der Beitrag des Faches NExt zur naturwissenschaftlichen Bildung .....</i>	4
II.2	<i>Der Beitrag des Faches NExt zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) .....</i>	7
II.3	<i>Bezug zu Europa .....</i>	7
II.4	<i>Sprachsensibler Fachunterricht.....</i>	7
II.5	<i>Lernorganisation – fachmethodische und fachdidaktische Grundsätze .....</i>	7
<b>III</b>	<b>Unterrichtsvorhaben.....</b>	<b>11</b>
III.1	<i>Übersichtsraster für die Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 9.....</i>	11
III.2	<i>Übersichtsraster für die Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 10.....</i>	20
III.3	<i>Konkretisierte Unterrichtssequenzen der Jahrgangsstufe 9 .....</i>	26
III.4	<i>Konkretisierte Unterrichtssequenzen der Jahrgangsstufe 10.....</i>	38
<b>IV</b>	<b>Grundsätze der Leistungsbewertung und -rückmeldung.....</b>	<b>46</b>
IV.1	<i>Beurteilungsbereiche: Schriftliche Arbeiten und Sonstige Leistungen im Unterricht.....</i>	46
IV.2	<i>Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung.....</i>	49
<b>V</b>	<b>Lehr- und Lernmittel .....</b>	<b>49</b>
<b>VI</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation .....</b>	<b>49</b>

## I Informationen zur Fachgruppe

### I.1 Personalia

Das Wahlpflichtfach Naturwissenschaftliches Experimentieren wird gemeinsam von den Fachschaften Biologie, Chemie und Physik unterrichtet. Die fachlich aufgeteilten Halbjahre 9.1 bis 10.1 werden durch Fachlehrkräfte der jeweiligen Fachschaft unterrichtet. Das Halbjahr 10.2 wird fächerübergreifend durch eine Lehrkraft der drei genannten Fächer übernommen.

### I.2 Fachangebot

Das Wahlpflichtfach Naturwissenschaftliches Experimentieren findet laut Stundentafel in folgenden Jahrgangsstufen jeweils dreistündig statt:

Halbjahr	Fachangebot
9.1	Physik
9.2	Biologie
10.1	Chemie
10.2	fachübergreifend (Ph, Bi, Ch)

## II Entscheidungen zum Unterricht

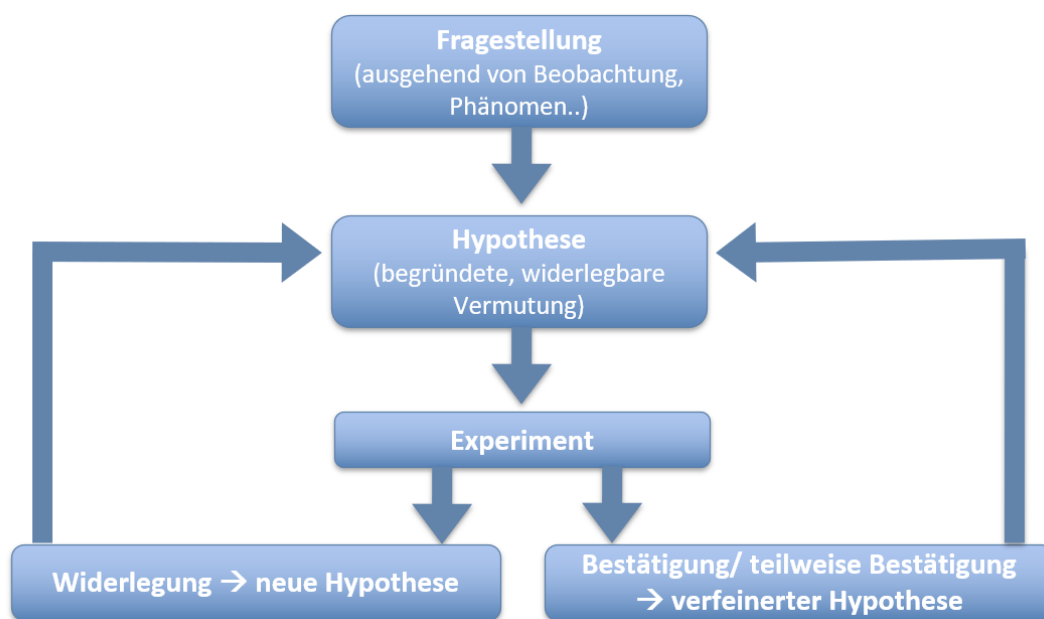
### II.1 Der Beitrag des Faches NExt zur naturwissenschaftlichen Bildung

Die Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse hat unsere Welt ganz wesentlich verändert und wird dies auch in Zukunft tun. Die technische Umwelt bestimmt wesentlich die Lebensqualität und den Lebensalltag der Menschen. Naturwissenschaftliche Bildung versetzt Jugendliche in die Lage, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, naturwissenschaftliche Phänomene zu beschreiben und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen. Wichtig ist dabei vor allem der Aufbau eines Verständnisses in Bezug auf gesellschaftlich, sozial und politisch relevante Themen in Wissenschaft und Technik. Eine Voraussetzung ist, sich in einer durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Welt zurechtzufinden und sich an diesen Themen aktiv zu beteiligen bzw. diese kritisch zu betrachten. Dieses Verständnis von naturwissenschaftlicher Kompetenz wird als naturwissenschaftliche Grundbildung beziehungsweise Scientific Literacy bezeichnet.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. Woest, Volker (2013): Naturwissenschaftliche Bildung; Universität Jena  
Seite 4 von 50

Das wichtigste Merkmal der Naturwissenschaften ist die Erkenntnismethode des geplanten, hypothesengeleiteten Beobachtens, des Experimentierens und der Modellbildung, kurz gesagt: Die Naturwissenschaften stellen das Experimentieren in das Zentrum ihrer Überlegungen. Ausgangspunkt naturwissenschaftlichen Forschens ist immer eine „Frage an die Natur“, die sich dem Naturwissenschaftler durch die Beobachtung stellt. Mit Experimenten werden Daten gesammelt, die Phänomene erklärbar machen und die sich in eine Gesetzmäßigkeit einordnen lassen (Beobachtung und Hypothesenbildung). Diese Hypothese wird mit weiteren Experimenten überprüft und entweder falsifiziert oder verifiziert (Hypothesenprüfung). Wenn sich die Hypothese unter unterschiedlichsten Bedingungen immer wieder bestätigt, kann sie als allgemeingültig bezeichnet werden. Man spricht dann auch von einem Naturgesetz.



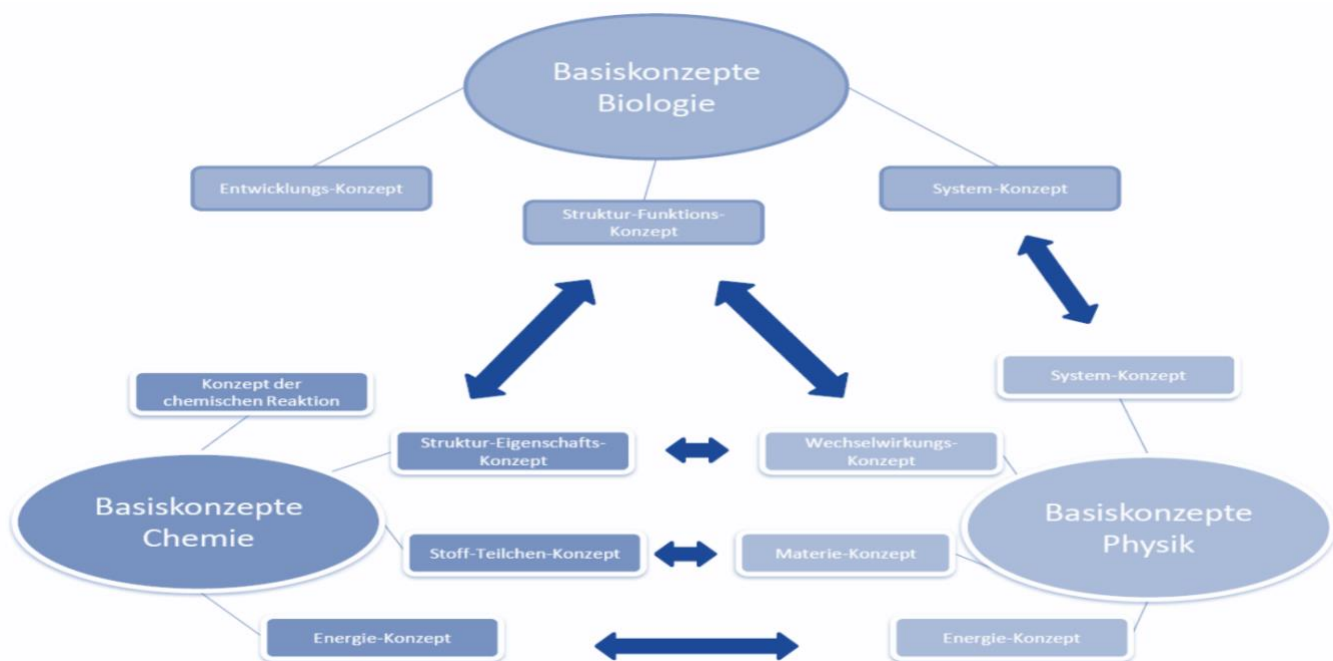
Konzeptmodell der Erkenntnisgewinnung<sup>2</sup>

Das Wahlpflichtfach Naturwissenschaftliches Experimentieren (NExt) stellt ein wissenschaftspropädeutisches MINT-Angebot mit hohem „Forschungsanteil“ dar. Das Fach erweitert die Anforderungen des Regelunterrichts und hat eine vertiefte naturwissenschaftliche Bildung zum Ziel. Für die Schüler\*innen stehen dabei der naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinn und das praktische Arbeiten mit klassischen wie auch mit modernen bzw. digitalen Methoden im Mittelpunkt. Es werden theoretische Aspekte wie z. B. Recherche, Sicherheit, Projektplanung, wissenschaftliche Dokumentation, Ergebnissicherung und -auswertung mit praktischen Experimenten und ggf. mit eigenen Forschungsprojekten verknüpft. Weiterhin sollen die Motivation zur Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen gefördert sowie Bereitschaften und Fähigkeiten gesteigert werden, auf erworbene Kompetenzen in variablen Situationen zurückzugreifen. Der Unterricht im Wahlpflichtfach Naturwissenschaftliches Experimentieren zeichnet sich durch zunehmend komplexer werdende Problemstellungen aus, bei denen die Sichtweisen mehrerer naturwissenschaftlicher Disziplinen zur Lösung beitragen. Grundsätzlich ist zu beachten, dass der Unterricht Möglichkeiten bietet, Schüler\*innen mit Lernschwierigkeiten und Schüler\*innen mit besonderen Begabungen gleichermaßen zu fördern. Die Inhalte der einzelnen Unterrichtsvorhaben bzw. Halbjahre sind so gewählt, dass eine möglichst große Bandbreite naturwissenschaftlicher Themen in den Klassenstufen 9 und 10 abgedeckt wird. Dabei sollen die Schüler\*innen auch zur Teilnahme an Wettbewerben motiviert und die dafür notwendigen Rahmen-

<sup>2</sup> Mayer, J. (2007): Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen; Springer-Verlag; Berlin

bedingungen gewährleistet werden. Durch Kooperationen bzw. eine Kursfahrt können Einblicke in naturwissenschaftliche Institutionen und Betriebe gewährt werden.

Das Wahlpflichtfach Naturwissenschaftliches Experimentieren berücksichtigt die Perspektiven der drei naturwissenschaftlichen Einzeldisziplinen: Die biologische Sichtweise legt den Fokus auf die Auseinandersetzung mit dem Lebendigen auf verschiedenen Systemebenen. Die chemische Sicht gilt der Untersuchung und Beschreibung der stofflichen Welt und deren Veränderungen. Die physikalische Sicht schließlich hat zum Ziel, grundlegende Gesetzmäßigkeiten der Natur zu erkennen und zu erklären. Durch die klassischen Erkenntnisfelder (Fächer) Biologie, Chemie und Physik werden innerhalb des naturwissenschaftlichen Methodenspektrums zwar unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte gesetzt, die spezifisch naturwissenschaftliche Herangehensweise an Problemstellungen charakterisiert jedoch den Weg der Erkenntnisgewinnung.<sup>1</sup> In Anlehnung an die Bildungsstandards werden den naturwissenschaftlichen Fächern Basiskonzepte zugeordnet. Basiskonzepte haben wichtige strukturierende und orientierende Funktionen. Sie beinhalten zentrale, aufeinander bezogene Begriffe, Modellvorstellungen und Prozesse sowie damit verknüpfte Handlungsmöglichkeiten. Als Konzepte mit besonderer Bedeutung und Reichweite eignen sie sich besonders gut zur Vernetzung des Wissens und sind Grundlage für das Verständnis von (komplexen) naturwissenschaftlichen Prinzipien. Sie ermöglichen außerdem, Sachverhalte situationsübergreifend aus bestimmten Perspektiven anzugehen.



Basiskonzepte der Naturwissenschaften<sup>3,4</sup>

Für die heutige Wissensgesellschaft ist es darüber hinaus notwendig, in allen Fächern die Medienkompetenz der Schüler\*innen weiterzuentwickeln. Elektronische Medien sind auch im naturwissenschaftlichen Unterricht zur Gewinnung von Erkenntnissen, zum Lösen von Problemen, zur Modellbildung, zur Informationsbeschaffung und zur Ergebnispräsentation unverzichtbar. Das äußert sich in vielfältigen Anwendungen, wie z. B. Messwerterfassung und Simulationen. Außerdem bieten sich erweiterte Möglichkeiten des individuellen und kooperativen Lernens in virtuellen Arbeits- und Lernplattformen an.

<sup>3</sup> Woest, Volker (2013): Naturwissenschaftliche Bildung; Universität Jena

<sup>4</sup> [www.schulentwicklung.nrw.de](http://www.schulentwicklung.nrw.de)

## II.2 Der Beitrag des Faches NExt zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Wie aus der „Leitlinie Bildung für nachhaltige Entwicklung“ des Ministeriums für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen hervor geht, leisten die NExt zugrunde liegenden Referenzfächer Physik, Biologie und Chemie (und damit auch das Fach NExt) eine grundlegende fachliche Aufklärung zum Verständnis gesellschaftlich-naturwissenschaftlicher Probleme und den damit verbundenen ökologischen Auswirkungen. Die jeweiligen fachspezifischen Schwerpunkte (Physik: v.a. Energie, Chemie: v.a. Ressourcennutzung, Biologie: v.a. wechselseitige Abhängigkeit von Mensch und Umwelt) finden sich entsprechend in den Unterrichtsinhalten wieder.

## II.3 Bezug zu Europa

Europa ist sehr eng mit den Naturwissenschaften verknüpft. An naturwissenschaftlichen Phänomenen wird länderübergreifend geforscht. Neue Forschungsergebnisse werden europaweit vorgestellt, kritisch geprüft und ggf. mit neuen Anwendungsmöglichkeiten verbunden. Der Naturwissenschaftliche Erkenntnisweg wird somit auch auf europäischer Ebene umgesetzt. Moderne Sensorik- und Messtechnik ermöglicht beispielsweise den schonenden Einsatz begrenzter Ressourcen. Eine hohe Gewässerqualität ist länderübergreifend von Bedeutung. Während der Projektarbeit in der Jgst. 9 bietet sich ein Vergleich verschiedener Gewässer mit den Ergebnissen des Geseker Baches an. Auch die Arzneimittelforschung findet länderübergreifend statt und Europol als europäische Polizeibehörde ist ebenfalls thematisierbar in der Jahrgangsstufe 10 (Kriminalistik). Im Fach NExt werden somit mehrfach Bezüge zum europäischen Gedanken und zum Nutzen einer europäischen Gemeinschaft auf naturwissenschaftlicher Ebene hergestellt.

## II.4 Sprachsensibler Fachunterricht

Sprache ist ein notwendiges Hilfsmittel bei der Entwicklung von Kompetenzen und besitzt deshalb für den Erwerb einer ökonomischen und politischen Mündigkeit eine besondere Bedeutung. In der aktiven Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten, Prozessen und Ideen erweitert sich der vorhandene Wortschatz und es entwickelt sich ein zunehmend differenzierter und bewusster Einsatz von Sprache. Dadurch entstehen Möglichkeiten, Konzepte sowie eigene Wahrnehmungen, Gedanken oder Interessen angemessen darzustellen.

## II.5 Lernorganisation – fachmethodische und fachdidaktische Grundsätze

Der Lehrplan stellt die verbindliche Grundlage für die schulinterne Lehr- und Lernplanung dar. Er eröffnet Möglichkeiten der individuellen Schwerpunktsetzung bei der Wahl der Unterrichtsvorhaben und deren zeitlicher Realisierung. Auch innerhalb der Unterrichtsvorhaben ist entsprechend den Voraussetzungen und Rahmenbedingungen eine individuelle Schwerpunktsetzung und Umsetzung möglich. Die didaktisch-methodische Gestaltung des Unterrichts, die Wahl der Unterrichtsformen sowie die Anordnung von Lerninhalten innerhalb eines Kurshalbjahres obliegen der Lehrkraft.

Der Unterricht im Wahlpflichtfach Naturwissenschaftliches Experimentieren ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen, die insgesamt zu einer erweiterten naturwissenschaftlichen Grundbildung beitragen.

Es gelten die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 10 auf fächerübergreifende Aspekte, die Grundsätze 13 bis 27 sind fachspezifisch angelegt.

### **Überfachliche Grundsätze:**

- 1) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schüler\*innen.
- 3) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4) Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
- 5) Die Schüler\*innen erreichen einen Lernzuwachs.
- 6) Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lernenden.
- 7) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schüler\*innen.
- 9) Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.

### **Fachliche Grundsätze:**

- 11) Der Unterricht ist problemorientiert und an Unterrichtsvorhaben, Forschungsvorhaben und Kontexten ausgerichtet.
- 12) Der Unterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schüler\*innen.
- 13) Der Unterricht ist angelehnt an den Medienkompetenzrahmen NRW. Die Medienkompetenz wird durch die Nutzung digitaler Messwertverfahren, durch die Nutzung von Simulationen, durch die Anfertigung eigener digitaler Präsentationen usw. gefördert.
- 14) Im Unterricht wird durch Einsatz von Schüler\*innenexperimenten Umwelt- und Verantwortungsbewusstsein gefördert und eine aktive Sicherheits- und Umwelterziehung erreicht.
- 15) Der Unterricht ist kumulativ, d.h. er knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an und ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen.
- 16) Der Unterricht fördert vernetzendes Denken und zeigt dazu eine über die verschiedenen Organisationsebenen bestehende Vernetzung von naturwissenschaftlichen Konzepten und Prinzipien mithilfe von Basiskonzepten auf.
- 17) Der Unterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und gibt den Lernenden die Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Problemen zu erkennen.
- 18) Der Unterricht bietet nach Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erlernenden Kompetenzen reflektiert werden.
- 19) Im Unterricht wird auf eine angemessene Fachsprache geachtet.
- 20) Die Schüler\*innen werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.



- 21) Der Unterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Schüler\*innen transparent.
- 22) Im Unterricht werden Diagnoseinstrumente zur Feststellung des jeweiligen Kompetenzstandes der Schüler\*innen durch die Lehrkraft, aber auch durch die Lernenden selbst eingesetzt.
- 23) Der Unterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
- 24) Der Unterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zu selbstständigem Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten.
- 25) Hausaufgaben werden im vom Hausaufgabenkonzept festgelegten Rahmen erteilt.
- 26) Unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen sind dabei grundsätzlich auch zu Hause durchzuführende Schüler\*innenexperimente möglich.
- 27) Möglichkeiten zur individuellen Förderung / Forderung werden berücksichtigt.

### Methodenübersicht für das Fach NExt

In der nachfolgenden Übersicht werden alle wichtigen Methoden dargestellt, welche im Fach Next durchgeführt bzw. vermittelt werden.

Methode	9.1 (Physik)	9.2 (Biologie)	10.1 (Chemie)	10.2 (MINT / Kriminalistik)
1. Durchlaufen naturwissenschaftlicher Erkenntniswege				
1.1 Formulierung überprüfbarer Hypothesen und Angabe von Möglichkeiten zur Überprüfung	X	X	X	X
1.2 Systematische Planung von Experimenten und Identifikation zu verändernder bzw. konstant zu haltender Variablen	X		X	X
1.3 Ableitung qualitativer und einfacher quantitativer Zusammenhänge	X	X		X
1.4 Kriteriengeleiteter Vergleich von Veränderungen	X	X		
1.5 Beschreibung von Phänomenen und Zusammenhängen mithilfe von Modellvorstellungen (inkl. Beachtung von Modellgrenzen)	X	X		X
1.6 Sachlogische Vernetzung naturwissenschaftlicher Konzepte	X	X	X	X

1.7 Auswählen von Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft		X		
1.8 Durchlaufen eines deduktiven Erkenntnisweges	X	X	X	X
1.9 Eigenständige Bearbeitung von Problemen und Aufgaben (Entwicklung von Lösungsstrategien)	X	X	X	X
1.10 Nutzung digitaler Simulationen	X			X
1.11 Nutzung digitaler Messsysteme (z.B. Cassy, phyphox)	X	X	X	X
1.12 Fachliche Bewertung	X	X	X	X
<b>2. Miteinander lernen und forschen</b>				
2.1 Eigenständige Bearbeitung von Problemstellungen	X	X	X	X
2.2 Erfolgreiches Arbeiten in einer Gruppe (Übernahme verschiedener Rollen und Aufgaben)	X	X	X	X
2.3 Erhalten und Geben von Feedback	X	X	X	X
<b>3. Inhalte darstellen, dokumentieren und präsentieren</b>				
3.1 Protokollierung von Experimenten	X	X	X	X
3.2 Mediennutzung (Tabellen, Diagramme, MindMaps, Videos usw.)	X	X	X	X
3.3 Erstellung digitaler Medien (Tabellen, Diagramme, MindMaps, Videos usw.)	X	X	X	X
3.4 Präsentation von Sachverhalten und Arbeitsergebnisse unter Verwendung digitaler Medien	X	X	X	X

## III Unterrichtsvorhaben

### III.1 Übersichtsraster für die Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 9

#### Übersicht über die Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 9.1 (Physik)

##### UV 1: Speicherung elektrischer Energie

##### Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- physikalisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)
- zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)
- Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)
- Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger Medien und digitaler Werkzeuge, vornehmlich Tabellenkalkulation, nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)

Inhaltsfeld: Elektrizität

##### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Stromstärke
- Kondensator
- Spannung

##### Beiträge zu den Basiskonzepten:

- Energie: Elektrische Energie entsteht durch Trennung von Ladungen.
- Wechselwirkung: Elektrische Felder vermitteln Kräfte zwischen elektrischen Ladungen.
- System: Die elektrische Spannung beschreibt ein Ungleichgewicht, das zu einem Fluss von Ladungsträgern führen kann.

Zeitbedarf: ca. 12 Std. à 45 Minuten

UV 2: Widerstände und Transistoren

**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:**

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)
- zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)
- Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)

Inhaltsfeld: Elektrizität

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Widerstände
- Transistoren

**Beiträge zu den Basiskonzepten:**

- Wechselwirkung: Einflüsse elektrische Widerstände und Transistoren auf Stromkreise
- System: Elektrische Widerstände und Transistoren als Bauteile komplexer Schaltungen

Zeitbedarf: ca. 18 Std. à 45 Minuten

### UV 3: Digitale Messwerterfassung und Sensorik

#### Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)
- Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)
- physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden. (K3)

Inhaltsfelder: Licht, Schall, Bewegung, Kraft und Energie, Energieversorgung

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

- digitale Messwerterfassung und Sensorik

#### Beiträge zu den Basiskonzepten:

- System: Messung von Parametern und strukturierte Analyse
- Wechselwirkung: Untersuchung verschiedener Parameter und Einflussfaktoren

Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten

#### UV 4: Aerodynamik

##### Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)
- zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)
- Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen. (B3)

Inhaltsfelder: Bewegung, Kraft und Energie, Energieversorgung

##### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Einführung in die Aerodynamik

##### Beiträge zu den Basiskonzepten:

- Energie: Energiesparende Fortbewegung
- Wechselwirkung: Einflussfaktoren und Zusammenhänge der Fortbewegung in der Aerodynamik
- System: Beachtung der Einflussfaktoren in realitätsnahen Situationen, systematische Optimierung, Aufzeigen von Grenzen und Praxisnutzen

Zeitbedarf: ca. 10 Std. à 45 Minuten

## Übersicht über die Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 9.2 (Biologie)

### UV 1: Wasser und seine Besonderheiten

#### Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)
- Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. (E1)
- bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden. (E2)
- Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)
- Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)

Inhaltsfeld: Ökologie

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Zustandsformen von Wasser
- Dichteanomalie
- Oberfläche des Wassers

#### Beiträge zu den Basiskonzepten:

- Struktur und Eigenschaft: Aggregatzustände, Dichteanomalie, Wasser als Dipol

Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten

## UV 2: Ökosystem See

### Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)
- Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren. (E6)
- Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)
- selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen. (K2)
- biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden. (K3)

Inhaltsfeld: Ökologie

### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Zonierung
- Wassertemperatur und Sauerstoffverteilung im Jahresverlauf
- Nahrungsbeziehungen
- fakultativ: besondere Anpassungen von Pflanzen und Tieren

### Beiträge zu den Basiskonzepten:

- System: Ökosystem See, Räuber-Beute-Beziehungen, Nahrungsnetz
- Struktur und Funktion: Anpassungen bei Pflanzen und Tieren

Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten



UV 3: Der Wasserkreislauf (fakultativ)

**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:**

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)
- Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)

Inhaltsfeld: Ökologie

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Globaler Wasserkreislauf

Beiträge zu den Basiskonzepten:

- System: Wasserkreislauf

Zeitbedarf: ca. 8 Std. à 45 Minuten

UV 4: Ökosystem Bach unter der Lupe

**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:**

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Das Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)
- Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren. (E5)
- biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden. (K3)

Inhaltsfeld: Ökologie

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Gewässerstrukturgüte
- Tiere und Pflanzen im und am Bach
- Chemische Untersuchungen
- Wasserqualität

**Beiträge zu den Basiskonzepten:**

- System: Zeigerorganismen

Zeitbedarf: ca. 23 Std. à 45 Minuten

UV 5: Wasserverschmutzung und -reinigung

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen. (K2)
- Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln. (B2)
- Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen. (B3)
- **die wechselseitige Abhängigkeit von Mensch und Umwelt erkennen und reflektieren**

Inhaltsfeld: Ökologie

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Wasserverschmutzung
- Wasserreinigung

Beiträge zu den Basiskonzepten: –

Zeitbedarf: ca. 3 Std. à 45 Minuten

## III.2 Übersichtsraster für die Unterrichtsvorhaben der Jahrgangsstufe 10

### Übersicht über die Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 10.1 (Chemie)

#### UV 1: Arzneimittel – Anwendung – Wirkung – Nachweis

##### Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und chemisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)
- zur Klärung chemischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)
- Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)
- Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)
- auf der Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben. (K4)
- in einer Bewertungssituation relevante chemische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben. (B1)
- **Sensibilisierung für die nachhaltige und verantwortliche Nutzung von Ressourcen.**
- **Zugang zu Arzneimitteln und medizinischer Versorgung im Sinne des BNE Zieles (3) „Gesundheit und Wohlergehen“.**

##### Inhaltsfelder:

- Saure und alkalische Lösungen
- Organische Chemie

##### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Klassifizierung von Arzneimitteln
- Schmerzmittel
- Magensäure-Regulanzen
- Arzneipflanzen
- Analytische Verfahren zum Doping-Nachweis

##### Beiträge zu den Basiskonzepten:

- Stoff-Teilchen-Konzept
- Struktur-Eigenschafts-Konzept

**Zeitbedarf:** ca. 24 Std. à 45 Minuten

UV 2: Chemie der Nahrung – Nährstoffe und Nahrungsmittel

**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:**

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Konzepte zur Analyse und Lösungen von Problemen begründet auswählen und chemisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)
- Fragestellungen, die chemischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. (E1)
- Bei kriteriengeleiteten Beobachtungen die Beschreibung von der Deutung klar trennen (E2).
- Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)
- Mit Modellen chemische Vorgänge und Zusammenhänge, auch unter Verwendung der Symbolsprache, in einfacher formalisierter Form beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren
- Nachweisreaktionen durchführen. (E4)
- Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)
- Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen. (B3)

**Inhaltsfelder:**

- Stoffe und Stoffeigenschaften
- Chemische Reaktionen
- Organische Chemie

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Nachweisreaktionen
- Ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Zucker, Fette, Proteine

**Beiträge zu den Basiskonzepten:**

- Struktur der Materie
- Chemische Reaktionen

**Zeitbedarf:** ca. 26 Stunden à 45 Minuten

## Übersicht über die Unterrichtsvorhaben in der Jahrgangsstufe 10.2

Kommentar: Je nach Interesse der Schüler\*innen können verschiedene Schwerpunkte gesetzt werden. Die Auswahl, die Reihenfolge sowie die Umsetzung der Unterrichtsvorhaben obliegen der durchführenden Lehrkraft.

### UV 1a: Kriminalistik (Physik)

#### Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

Die Schülerinnen und Schüler können:

- erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern. (UF1)
- in einfachen physikalischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen. (E7)
- eingegrenzte physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse – auch mithilfe digitaler Medien – bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen. (K3)
- kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen. (B3)

#### Inhaltsfelder:

Ionisierende Strahlung und Kernenergie, Bewegung, Kraft und Energie, Elektrizität, Temperatur und Wärme, Optische Instrumente

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

##### Physik

- Ortung von Objekten
- Funktionsweise von Alarmanlagen
- Vom Fußabdruck zum Körper
- Radioaktive Spurensuche
- Vertiefende Anwendungen in der Kriminalistik

#### Beitrag zu den Basiskonzepten:

- System: Ziehen von Rückschlüssen aus einzelnen Eigenschaften eines Systems auf das Gesamtsystem
- Struktur der Materie: Gewinnung realer Fakten aufgrund grundlegender Materialeigenschaften
- Wechselwirkung: Klassifikation / Einordnung von Eigenschaften durch Kenntnisse über charakteristische Größen und Phänomene.

Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten

UV 1b: Dem Täter auf der Spur – Kriminalistik (Biologie)

**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:**

Die Schülerinnen und Schüler können:

- biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)
- Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)
- Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. (E1)
- anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse insbesondere von Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Modellen beschreiben. (E7)
- Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)
- selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen. (K2)
- biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden. (K3)

Inhaltsfelder: Ökologie, Botanik, Mensch und Gesundheit, Genetik

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Mikrobielle Forensik, Forensische Entomologie und Botanik, Blutuntersuchungen, Toxikologie, Daktyloskopie und mikroskopische Haaruntersuchungen, DNA- und Knochenanalyse

**Beiträge zu den Basiskonzepten:**

- System: Systemebenen Zelle – Gewebe – Organ – Organismus, Zelle als basale strukturelle und funktionelle Einheit
- Struktur und Funktion: Anpasstheiten des menschlichen Körpers, Anpasstheiten von Pflanzen und Tieren, Schlüssel-Schloss-Prinzip bei der Hormonregulation und Erregungsweiterleitung
- Entwicklung: Entwicklungsstadien von Insekten

Zeitbedarf: ca. 16 Std. à 45 Minuten

UV 1c: Dem Täter auf der Spur – Kriminalistik (Chemie)

**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:**

Die Schülerinnen und Schüler können:

- Konzepte zur Analyse und Lösungen von Problemen begründet auswählen und chemisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)
- Fragestellungen, die chemischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. (E1)
- Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)
- Experimente zur Trennung eines Stoffgemisches in Reinstoffe unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften planen und sachgerecht durchführen. (E1, E2, E3, E4, K1)
- Nachweisreaktionen durchführen. (E4)
- quantitative und qualitative analytische Verfahren durchführen (bspw. Flammenfärbung, Titration, Fotometrie). (E4)
- Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)
- in einer Bewertungssituation relevante chemische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. Gesellschaftliche Bezüge beschreiben. (B1)

**Inhaltsfelder:**

- Stoffe und Stoffeigenschaften
- Chemische Reaktionen

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Stofftrennverfahren
- Nachweisreaktionen
- Analytische Verfahren

**Beiträge zu den Basiskonzepten:**

- Struktur der Materie: Kenntnisse über charakteristische Stoffeigenschaften ermöglichen die Identifikation und Klassifikation von Stoffen
- Chemische Reaktionen

**Zeitbedarf:** ca. 16 Std. à 45 Minuten



UV 2: Vertiefendes Projekt / Vorbereitung der Kursfahrt

**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:**

Die Schülerinnen und Schüler können:

- an einem Schwerpunktinhalt eigenständig arbeiten.
- projektartig arbeiten.

**Inhaltsfelder:** Inhalte aus den Fächern Physik, Biologie, Chemie, Mathematik, Technik

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Themenschwerpunkte aus den genannten Inhaltsfeldern im Rahmen einer inhaltlichen bzw. kontextbezogenen Vernetzung mit der Kursfahrt am Ende der Jgst. 10.

**Beiträge zu den Basiskonzepten:**

- Projektorientiertes Arbeiten unter Berücksichtigung der genannten Inhaltsfelder

**Zeitbedarf:** ca. 10 Std. à 45 Minuten

### III.3 Konkretisierte Unterrichtssequenzen der Jahrgangsstufe 9

#### Jahrgangsstufe 9.1:

#### UV 1: Speicherung elektrischer Energie

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Stromstärke	Messung der Stromstärke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)</li> <li>• zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)</li> <li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger Medien und digitaler Werkzeuge, vornehmlich Tabellenkalkulation, nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> <li>• selbstständig physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen. (K2)</li> </ul>
Kondensator	Laden und Entladen eines Kondensators <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung der Lade und Entladekurve</li> <li>• Aufbau, einfache Anwendung</li> <li>• Komplexe Anwendungen: Touch-Pad, Kondensatoren als Arbeitsspeicher</li> </ul>	
Spannung	Kapazität als Ladung pro Spannung	

## UV 2: Widerstände und Transistoren

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Widerstände	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Widerständen</li> <li>• Potentiometer</li> <li>• Temperaturabhängige Widerstände PTC und NTC, LDR</li> <li>• Dioden, Durchlass und Sperrrichtung, Durchbruchspannung bei unterschiedlich farbigen LEDs</li> <li>• Komplexe Anwendungen: Lautstärkeregelung, Solarzelle, Kamera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)</li> <li>• zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)</li> <li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li> <li>• Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrunde liegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge bzw. funktionale Beziehungen zwischen Größen ableiten und mögliche Fehler reflektieren. (E5)</li> <li>• mit Modellen, auch in formalisierter oder mathematischer Form, Phänomene und Zusammenhänge beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren. (E6)</li> <li>• <b>technische Möglichkeiten bei Entwicklungen in der Mikrosensorik erklären.</b></li> </ul>
Transistor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnahme und Auswertung der Kennlinien von Transistoren</li> <li>• Komplexe Anwendung: Lichtschranke mit einstufigem Transistorverstärker</li> </ul>	

### UV 3: Digitale Messwerterfassung und Sensorik

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Digitale Messwert- erfassung und Sensorik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die digitale Messwerterfassung (z.B. Cassy und phyphox)</li> <li>• Kenntnis der Funktionsweise moderner Sensoren in Tablets und Smartphones</li> <li>• Sachkontextbezogene Messung und Auswertung unterschiedlicher Parameter (z.B. Lichtintensität, Temperatur, Feuchtigkeit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)</li> <li>• Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)</li> <li>• physikalische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen physikalischen Konzepten zuordnen. (UF3)</li> <li>• zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)</li> <li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li> <li>• Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrunde liegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge bzw. funktionale Beziehungen zwischen Größen ableiten und mögliche Fehler reflektieren. (E5)</li> <li>• physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden. (K3)</li> <li>• MKR 1.2, 1.3</li> <li>• <b>aktuelle Entwicklungen bei Informationssystemen und Digitalisierung nutzen.</b></li> </ul>

**UV 4: Aerodynamik**

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Einführung in die Aerodynamik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Aerodynamik</li> <li>• Einflussfaktoren auf den Strömungswiderstand eines Körpers, Abkürzung cw-Wert</li> <li>• Fliegen und Auftrieb (Flügel, Tragflächen und Rotorblätter)</li> <li>• Grenzen aerodynamischer Gestaltung</li> <li>• Komplexe Anwendung: Messungen von Fahrzeugen im Windkanal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)</li> <li>• zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)</li> <li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li> <li>• anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und Modellen beschreiben. (E7)</li> <li>• Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen. (B3)</li> </ul>

**Jahrgangsstufe 9.2:**

**UV 1: Wasser und seine Besonderheiten**

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Zustandsformen von Wasser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wasser in Kälte</li> <li>○ Temperatur des Wassers – Zustandsformen</li> <li>○ Schweres und leichtes Wasser</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. (E1)</li> <li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li> <li>• Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren. (E5)</li> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> </ul>
Dichteanomalie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch Warmes und kaltes Wasser – Versuchsprotokolle anfertigen</li> <li>• Dichteanomalie des Wassers</li> <li>• Umgang mit Kurvendiagrammen – Anfertigung und Beschreibung von Kurvendiagrammen</li> <li>• fakultativ: Versuch: Schwimmen – Schweben – Sinken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)</li> <li>• Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. (E1)</li> <li>• bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden. (E2)</li> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> </ul>

<p>Oberfläche des Wassers</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Versuch: Oberflächenspannung des Wassers</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)</li><li>• bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden. (E2)</li><li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li><li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li></ul>
-------------------------------	--	--

## UV 2: Ökosystem See

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Zonierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche zur Zonierung eines Sees, z. B. mithilfe des Films „Ökosystem See II“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> <li>• selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen. (K2)</li> <li>• MKR 2.2, 2.3</li> </ul>
Wasser-temperatur und Sauerstoff-Verteilung im Jahresverlauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellversuch: Stagnation und Zirkulation im See</li> <li>• Wassertemperatur im Jahresverlauf</li> <li>• Sauerstoffverteilung im Jahresverlauf</li> <li>• ggf. Erstellung eines Erklärfilms</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. (E1)</li> <li>• bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden. (E2)</li> <li>• zur Klärung biologischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)</li> <li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li> <li>• Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren. (E5)</li> <li>• Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren. (E6)</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> <li>• biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden. (K3)</li> </ul>
Nahrungsbeziehungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einfacher Nahrungsketten und Nahrungsnetze</li> <li>• Räuber-Beute-Beziehungen</li> <li>• Beurteilung der Veränderung von Nahrungsketten und -netzen durch Eingriffe des Menschen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)</li> <li>• biologische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen biologischen Konzepten zuordnen. (UF3)</li> <li>• naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen. (UF4)</li> <li>• Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung und Vorhersage von biologischen Phänomenen und Zusammenhängen anwenden sowie über deren Gültigkeitsbereich und Grenzen kritisch reflektieren. (E6)</li> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> </ul>
fakultativ: besondere Anpasstheiten von Pflanzen und Tieren	Kurzreferate zu verschiedenen Themen, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atemstrategien von Wassertieren</li> <li>• Seerose</li> <li>• ökologische Nischen der Wasservögel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)</li> <li>• Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)</li> </ul>

- |  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"><li>• naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen. (UF4)</li><li>• selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen. (K2)</li><li>• biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden. (K3)</li></ul> |
|--|--|--|

**UV 3: Der Wasserkreislauf (fakultativ)**

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Globaler Wasserkreislauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• der globale Wasserkreislauf</li> <li>• Versuche:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wasserkreislauf im Glas</li> <li>○ Verdunstung</li> <li>○ Niederschläge – Entstehung von Regen, Schnee und Hagel</li> <li>○ Tau</li> <li>○ Raureif</li> <li>○ Wasser versickert</li> <li>○ Wasser steigt auf</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. (E1)</li> <li>• bei biologischen Beobachtungen komplexe Strukturen und Veränderungen wahrnehmen, ggf. kriteriengeleitet vergleichen sowie zwischen der Beschreibung und der Deutung unterscheiden. (E2)</li> <li>• zur Klärung biologischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)</li> <li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> <li>• selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen. (K2)</li> </ul>

#### UV 4: Ökosystem Bach unter der Lupe

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Gewässerstrukturgüte  Tiere und Pflanzen im und am Bach  Chemische Untersuchungen  Wasserqualität	<p><u>Projektarbeit:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung der Fließgeschwindigkeit des Geseker Baches</li> <li>• Bestimmung der Gewässerstrukturgüte</li> <li>• Bestimmung von Pflanzen und Tieren im und am Geseker Bach</li> <li>• Erstellung von Pflanzen- und Tiersteckbriefen</li> <li>• Zeigerorganismen</li> <li>• Messung des pH-, Nitrat-, Nitrit- und Phosphatwertes sowie des Sauerstoffgehalts, der Gesamthärte und der Leitfähigkeit</li> <li>• Bestimmung der Wasserqualität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li> <li>• Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren. (E5)</li> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> <li>• selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen. (K2)</li> <li>• biologische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden. (K3)</li> <li>• Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren. (B4)</li> <li>• MKR 4.2, 4.3</li> </ul>

**UV 5: Wasserverschmutzung und -reinigung**

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Wasser- verschmutzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche: Quellen der Wasserverschmutzung</li> <li>• Handlungsoptionen zur Vermeidung von Wasserverschmutzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen. (K2)</li> <li>• Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln. (B2)</li> <li>• Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen. (B3)</li> <li>• MKR 2.1</li> </ul>
Wasserreinigung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch: natürliche Wasserreinigung</li> <li>• Reinigungsstufen im Klärwerk</li> <li>• ggf. Exkursion zur Kläranlage in Geseke</li> <li>• fakultativ: Selbstreinigung von Fließgewässern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> <li>• selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen. (K2)</li> <li>• <b>Auswirkungen von Gewässerverschmutzung auf Mensch und Umwelt reflektieren.</b></li> </ul>

## III.4 Konkretisierte Unterrichtssequenzen der Jahrgangsstufe 10

### Jahrgangsstufe 10.1:

#### UV 1: Arzneimittel – Anwendung – Wirkung – Nachweis

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Einführung Arzneimittel	Einführung (z.B.) <ul style="list-style-type: none"> <li>Exkursion zur Apotheke oder Untersuchung einer Haus- oder einer Reiseapotheke</li> <li>Klassifizierung der Medikamente, z.B. Mittel gegen chronische und/oder akute Erkrankungen</li> <li>evtl.:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>Möglichkeiten zum Erwerb von Arzneimitteln in Deutschland</li> <li>Der Weg zur Zulassung eines Medikamentes in Deutschland</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> <li><i>Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden (MKR 2.1)</i></li> <li>Zugang zu Arzneimitteln und medizinischer Versorgung im Sinne des BNE Zieles (3) „Gesundheit und Wohlergehen“.</li> </ul>
„Was sind Arzneimittel?“	Klassifizierung von Arzneimitteln, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>nach Herstellung (natürlich/synthetisch)</li> <li>Darreichungsform (Salbe, Tablette, Infusion, ...)</li> <li>Wirkung (ursachen- oder symptombezogen)</li> <li>Medikamentengruppen (Analgetika, Antihistamine, ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und chemisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)</li> <li>Sensibilisierung für die nachhaltige und verantwortliche Nutzung von Ressourcen.</li> </ul>
Schmerz und Schmerz- bekämpfung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verarbeitung von Reizen</li> <li>Schmerz</li> <li>Behandlung von Schmerzen mit ASS</li> <li>Tabletten – was ist noch drin?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und chemisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)</li> <li>zur Klärung chemischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)</li> </ul>

	z.B. Nachweis von Stärke und Vitamin C <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haltbarkeit von Tabletten, Untersuchung durch Titration von Aspirin</li> </ul>	
Magensäure-Regulanzen (Antacida)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang von Aufbau und Funktion des Magens</li> <li>• Zusammensetzung des Magensafts und Funktionen der Inhaltsstoffe</li> <li>• Wirkung von Antacida</li> <li>• Vergleich verschiedener Antacida (z.B. Wirkstoff, Reaktionsgeschwindigkeit...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> </ul>
Arzneipflanzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arzneipflanzen und ihre Verwendung</li> <li>• Methoden der Wirkstoffgewinnung</li> <li>• Salben als Zubereitungen von Arzneimitteln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> </ul>
Doping – ohne Nachweise keine Verbote	Analytische Verfahren zum Nachweis verbotener Substanzen <ul style="list-style-type: none"> <li>• z.B. Gaschromatografie</li> <li>• Massenspektrometrie</li> <li>• IR- und NMR-Spektroskopie</li> <li>• Dünnschichtchromatografie</li> <li>• Papierchromatografie Schnelltests</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in einer Bewertungssituation relevante chemische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben. (B1)</li> <li>• auf der Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben. (K4)</li> </ul>

## UV 2: Chemie der Nahrung – Nährstoffe und Nahrungsmittel

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Nachweisreaktionen  Ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie  Untersuchung von Stoffeigenschaften  <i>Optional</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stärkenachweis / Stärkegewinnung</li> <li>• Fettnachweis</li> <li>• Proteinnachweis</li> <li>• Aminosäurenachweis</li> <li>• Kohlenhydratnachweis</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung verschiedener Vitamine</li> <li>• Aufbau und Funktion von Nährstoffen</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thematisierung von Diäten und Essstörungen</li> <li>• Ernährungspyramide und Ernährungspläne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte zur Analyse und Lösungen von Problemen begründet auswählen und chemisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)</li> <li>• Fragestellungen, die chemischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. (E1)</li> <li>• Bei kriteriengeleiteten Beobachtungen die Beschreibung von der Deutung klar trennen (E2).</li> <li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li> <li>• Mit Modellen chemische Vorgänge und Zusammenhänge, auch unter Verwendung der Symbolsprache, in einfacher formalisierter Form beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren (E6)</li> <li>• Nachweisreaktionen durchführen. (E4)</li> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> <li>• Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen. (B3)</li> <li>• <b>Sensibilisierung für die nachhaltige und verantwortliche Nutzung von Ressourcen.</b></li> </ul>



**Jahrgangsstufe 10.2: UV 1a: Dem Täter auf der Spur – Kriminalistik (Physik)**

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Physikalisch-technische Messverfahren in der Kriminalistik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ortung von Objekten                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ GPS-System</li> </ul> </li> <li>• Funktionsweise von Alarmanlagen</li> <li>• Vom Fußabdruck zum Körper (Untersuchung von Körperproportionen durch mathematische Regression)</li> <li>• Radioaktive Spurensuche                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Altersbestimmung von Ötzi (C14)</li> <li>○ Mord durch Vergiftung</li> </ul> </li> <li>• Vertiefende Anwendungen der Kriminalistik                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bewegungslehre (Bremspuren / Bremswege)</li> <li>○ Vermessung mit Lasern</li> <li>○ Infrarot-Thermografie</li> <li>○ Grundlagen einer Röntgenuntersuchung</li> <li>○ Biomechanik</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern. (UF1)</li> <li>• neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen. (UF4)</li> <li>• Vermutungen zu physikalischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren. (E3)</li> <li>• bei angeleiteten oder einfachen selbst entwickelten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte unter Beachtung von Sicherheitsaspekten planen und durchführen sowie Daten gemäß der Planung erheben und aufzeichnen. (E4)</li> <li>• Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen. (E5)</li> <li>• in einfachen physikalischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen. (E7)</li> <li>• das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren. (K1)</li> <li>• nach Anleitung physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren. (K2)</li> <li>• eingegrenzte physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse – auch mithilfe digitaler Medien – bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen. (K3)</li> <li>• Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen. (B2)</li> <li>• kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen. (B3)</li> </ul>

**UV 1b: Dem Täter auf der Spur – Kriminalistik (Biologie)**

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Mikrobielle Forensik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse des Mikrobioms zur Täter- und Tatort-ermittlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)</li> <li>• Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)</li> </ul>
Forensische Entomologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebenszyklen von Insekten</li> <li>• Verwesungsprozesse</li> <li>• Nekrophage Insekten zur Todeszeitbestimmung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)</li> </ul>
Forensische Botanik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse von Pflanzenresten (z.B. Pollen, Blätter usw.) zur Tatortbestimmung</li> <li>• Mikroskopische Untersuchung und Zeichnung von Pollen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• biologisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. (UF1)</li> </ul>
Blut-untersuchungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandteile des Blutes und ihre Funktionen</li> <li>• Mikroskopische Untersuchungen von Blut</li> <li>• Mikroskopische Zeichnungen und digitale Aufnahmen von mikroskopischen Präparaten</li> <li>• Versuch: Blutgruppenunverträglichkeit</li> <li>• Blutspuren                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Versuch: Luminolnachweis</li> <li>○ Bestimmung der Fallhöhe von Blutropfen</li> </ul> </li> <li>• ggf. Vererbung von Blutgruppen (Baby vertauscht?)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zur Klärung biologischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben. (E3)</li> <li>• Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren. (E5)</li> <li>• anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung biologischer Erkenntnisse insbesondere von Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Modellen beschreiben. (E7)</li> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> </ul>

Toxikologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypernatriämie – Untersuchungen von Tierblut (Osmose)</li> <li>• Wirkung von Giften am Beispiel von Insulin und Synapsengiften</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragestellungen, die biologischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. (E1)</li> </ul>
Daktyloskopie und mikroskopische Haaruntersuchungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Haut</li> <li>• Fingerabdrücke nachweisen (z. B. mit Graphit und Ninhydrin) und vergleichen</li> <li>• Herstellung und Analyse eines digitalisierten Fingerabdrucks</li> <li>• Mikroskopische Untersuchung von Haaren – Haarvergleiche</li> <li>• Haaranalysen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen. (K2)</li> <li>• Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren. (E5)</li> </ul>
DNA-Analysen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genanalysen – Vergleich von DNA-Sequenzen</li> <li>• DNA-Isolierung</li> <li>• PCR, Sequenzierung, Alignment</li> <li>• genetischer Fingerabdruck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und biologisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)</li> <li>• naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen. (UF4)</li> </ul>
Analyse von Knochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knochenbau</li> <li>• Geschlechtsbestimmung/ Alter</li> <li>• Liegezeit – Radiokarbonmethode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren sowie mögliche Fehler analysieren und die Tragweite der Ergebnisse reflektieren. (E5)</li> </ul>
Allg.	<p>⇒ Anbindung an die eingesetzten Verfahren</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten. (MKR 2.3)</i></li> <li>• <i>Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen. (MKR 3.1)</i></li> </ul>

### UV 1c: Dem Täter auf der Spur – Kriminalistik (Chemie)

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Stofftrennverfahren  Nachweisreaktionen  Analytische Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chromatografie (Dünnschichtchromatografie, Gaschromatografie, Säulenchromatografie)</li> <li>• Filtration</li> <li>• Extraktion</li> <li>• Gel-Elektrophorese</li>   <li>• Flammenfärbung</li> <li>• „Blutnachweis“ mit Luminol</li> <li>• Fingerabdrücke nachweisen (mit Ninhydrin, mit Iod, mit Graphit)</li>   <li>• Fotometrische Untersuchungen</li> <li>• Titration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte zur Analyse und Lösungen von Problemen begründet auswählen und chemisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. (UF2)</li> <li>• Fragestellungen, die chemischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. (E1)</li> <li>• Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren. (E4)</li> <li>• Experimente zur Trennung eines Stoffgemisches in Reinstoffe unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften planen und sachgerecht durchführen. (E1, E2, E3, E4, K1)</li> <li>• Nachweisreaktionen durchführen. (E4)</li> <li>• quantitative und qualitative analytische Verfahren durchführen (bspw. Flammenfärbung, Titration, Fotometrie). (E4)</li> <li>• Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden. (K1)</li> <li>• in einer Bewertungssituation relevante chemische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. Gesellschaftliche Bezüge beschreiben. (B1)</li> <li>• <i>Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten. (MKR 2.3)</i></li> <li>• <i>Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen. (MKR 3.1)</i></li> </ul>

**UV 2: Vertiefendes Projekt / Vorbereitung der Kursfahrt**

Themen	Fachdidaktische Ideen / Inhalte des Lern- und Arbeitsprozesses	Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...
Inhalte aus den Fächern Physik, Biologie, Chemie, Mathematik, Technik	Die Inhalte werden festgelegt, sobald mögliche Ziele der Kursfahrt feststehen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerpunkte aus den genannten Fächern im Rahmen einer inhaltlichen bzw. kontextbezogenen Vernetzung mit der Kursfahrt am Ende der Jgst. 10</li> <li>• Weiterführende Vertiefung eines bereits erarbeiteten Inhaltes oder eigenständige Auseinandersetzung mit neuen Inhalten</li> <li>• Fakultativ ist die Arbeit an einer Wettbewerbsaufgabe möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• an einem Schwerpunktinhalt eigenständig arbeiten.</li> <li>• durch projektartiges Vorgehen sowie durch offene Aufgaben und Möglichkeiten, Problemlösungen verfeinern oder optimieren.</li> <li>• Projekte planen und durchführen.</li> <li>• Projekte dokumentieren.</li> <li>• Arbeitsergebnisse präsentieren und kommunizieren.</li> <li>• MKR 2.1, 2.1</li> </ul>

## IV Grundsätze der Leistungsbewertung und -rückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG und § 6 APO-SI haben die Fachkonferenzen Biologie, Chemie und Physik im Einklang mit dem entsprechenden **schulinternen Leistungskonzept** die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen.

Die Beurteilungsbereiche umfassen sowohl „Schriftliche Arbeiten“ als auch „Sonstige Leistungen im Unterricht“. Beides wird bei der Leistungsbewertung angemessen berücksichtigt (§ 6 APO-SI).

Leistungsbewertung berücksichtigt demnach zwei schriftliche Leistungsüberprüfungen pro Halbjahr und ergebnis- wie auch prozessbezogene, punktuelle wie auch kontinuierliche und lehrer\*innengesteuerte wie auch schüler\*innen-gesteuerte mündliche und schriftliche Formen. Übergeordnete Kriterien für alle Formen der Leistungsüberprüfung sind zum einen der Umfang des Kompetenzerwerbs sowie die Niveaueprägung der entsprechenden Kompetenz.

### VERBINDLICHE ABSPRACHEN ZUR SICHERUNG DER VERGLEICHBARKEIT VON LEISTUNGEN

- Leistungsbewertung ist *kompetenzorientiert*, d.h. sie erfasst / berücksichtigt unterschiedliche Facetten der Sachkompetenz, Urteilskompetenz, Methodenkompetenz und Handlungskompetenz.
- Alle vier Kompetenzbereiche sind bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. Bezugspunkte der Leistungsbewertung sind die Kompetenzformulierungen des Kernlehrplans in allen vier Kompetenzbereichen.

### VERBINDLICHE ABSPRACHEN ZUR HERSTELLUNG VON TRANSPARENZ

Über die Grundsätze der Leistungsbewertung und -rückmeldung werden die Schüler\*innen zu Beginn des Schuljahres von der unterrichtenden Fachlehrkraft informiert. Die Information über Kriterien der Notengebung wird im Klassenbuch bzw. Kursheft fixiert, sodass eine verbindliche Transparenz für die Schüler\*innen gewährleistet ist.

Darüber hinaus:

- Schüler\*innen werden zu Beginn des Schuljahres anhand des die jeweilige Jahrgangsstufe entsprechenden Auszuges aus dem schulinternen Curriculum über die Unterrichtsvorhaben und die Kompetenzerwartungen informiert.
- Schüler\*innen werden explizit darüber informiert, dass alle vier Kompetenzbereiche zu entwickeln sind und bei der Leistungsbewertung angemessen berücksichtigt werden. Es wird außerdem mit ihnen geklärt, welche Leistungssituationen und -möglichkeiten der Unterricht enthalten wird (Überprüfungsformen, siehe Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“ bzw. „Sonstige Leistungen im Unterricht“).

## IV.1 Beurteilungsbereiche: Schriftliche Arbeiten und Sonstige Leistungen im Unterricht

Der **Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“** erfasst zwei Leistungsüberprüfungen pro Halbjahr, davon kann laut Prüfungs- und Ausbildungsordnung der Sekundarstufe I eine durch ein alternatives Leistungsformat ersetzt werden. Gemäß § 6 (8) APO-SI kann „eine Klassenarbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Leistungsüberprüfung ersetzt werden“. Am Antonianum ist eine Projektarbeit innerhalb eines Schuljahres als alternatives Prüfungsformat in allen Fächern des Wahlpflichtbereiches II vorgesehen und durch schulinterne Absprachen verpflichtend etabliert. In der dritten Fremdsprache Spanisch kann in der Jahrgangsstufe 10 die Projektarbeit durch eine mündliche Kommunikationsprüfung ersetzt werden.

Mögliche Überprüfungsformen von schriftlichen Arbeiten – ggf. auch in Kombination – können sein:

- Darstellungsaufgaben
- Experimentelle Aufgaben
- Aufgaben zur Datenanalyse
- Rechercheaufgaben / Analyse von Informationen
- Bewertungsaufgaben

Für die Projektarbeit sind die nachfolgend aufgeführten Überprüfungsformen – ggf. auch in Kombination – möglich:

- Experimentieraufgaben
- Rechercheaufgaben
- Dokumentationsaufgaben
- Präsentationsaufgaben

Darüber hinaus ist der Einsatz weiterer geeigneter Überprüfungsformen möglich.

Der **Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“** erfasst alle mündlichen wie schriftlichen Leistungen, die im Zusammenhang mit dem Unterricht erbracht werden. Durch die Verwendung einer Vielzahl von unterschiedlichen Überprüfungsformen sollen Schüler\*innen vielfältige Möglichkeiten erhalten, ihre eigene Kompetenzentwicklung darzustellen und zu dokumentieren. Mündliche wie schriftliche, aber auch gestalterische Aufgabstellungen sollen darauf ausgerichtet sein, die Erreichung aller Kompetenzen zu überprüfen.

Die nachfolgend aufgeführten Überprüfungsformen, die sich an denen im schulinternen Leistungscurriculum aufgeführten „Sonstigen Leistungen im Unterricht“ (siehe unten) orientieren, stellen keinen abgeschlossenen Katalog an möglichen Überprüfungsformen dar:

- Anwendung naturwissenschaftlicher Methoden und Arbeitsweisen (z. B. Entwicklung von Hypothesen, Planen, Durchführen, Auswerten und Protokollieren von Experimenten)
- allgemein kontinuierliche, punktuell fokussierte Beobachtung der individuellen Kompetenzentwicklung im Unterricht, wobei individuelle Beiträge im Unterrichtsgespräch sowie kooperative Leistungen im Rahmen von Partner- und Gruppenarbeit zu beachten sind
- unterschiedliche Formen der selbstständigen und kooperativen Aufgabenerfüllung
- mündliche Beiträge zum Unterricht – in Plenumsphasen sowie im Rahmen sonstiger Arbeitsprozesse (z.B. in den Unterricht eingebrachte Hausaufgaben, Recherchen, Ergebnispräsentationen)
- von der Lehrkraft eingeforderte Leistungsnachweise
- von den Schüler\*innen vorbereitete, in abgeschlossener Form eingebrachte Elemente zur Unterrichtsarbeit (z.B. in Form von Präsentationen, Protokollen, Referaten und Portfolios)

#### **KRITERIEN FÜR DIE ÜBERPRÜFUNG DER SONSTIGEN MITARBEIT**

Der Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erfasst „die Qualität, die Quantität und die Kontinuität der Beiträge“.

Außer den oben aufgeführten allgemeinen Ansprüchen der Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung, kommen folgende konkretisierte Kriterien zum Tragen:

#### Darstellungsaufgaben

- Beschreibung und Erläuterung eines Phänomens, Konzepts oder Sachverhalts
- Darstellung von Daten bzw. Messwerten in Tabellen, Grafiken und Diagrammen
- Beschreibung und Erläuterung von Tabellen, Grafiken und Diagrammen
- Zusammenfassende Darstellung eines komplexen Zusammenhangs (z. B. Lernplakat, ConceptMap)

#### Experimentelle Aufgaben

- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten und Untersuchungen
- Aufstellen und Überprüfen von Vermutungen und Hypothesen

#### Beobachtungsaufgaben

- kriteriengeleitetes Beobachten von Phänomenen, Strukturen und Vorgängen

#### Rechercheaufgaben

- Erarbeitung von Sachverhalten aus Texten und verschiedenen analogen und digitalen Darstellungen
- Analyse, Vergleich und Strukturierung recherchierter Informationen

#### Analyseaufgaben

- kriteriengeleiteter Vergleich
- Auswertung von Daten bzw. Messwerten digital und analog

#### Hypothesen

- Auswertung und Evaluation von experimentell gewonnen Daten
- Prüfung und Interpretation von Ergebnissen und Daten im Hinblick auf Trends und Gesetzmäßigkeiten

#### Dokumentationsaufgaben

- Protokollieren von Untersuchungen und Experimenten
- Anfertigung von Zeichnungen
- Dokumentation von Projekten
- Portfolio

#### Präsentationsaufgaben

- Kurzvortrag, Referat
- Digitale Präsentation oder Posterpräsentation
- Vorführung / Demonstration eines Experimentes
- Erstellung eines Medienbeitrags (z.B. Erklärvideo)

#### Bewertungsaufgaben

- Identifizierung relevanter Fakten
- Stellungnahme zu umstrittenen Sachverhalten und Medienbeiträgen
- Abwägen zwischen alternativen Lösungswegen bzw. Handlungsoptionen
- Argumentation und Entscheidungsfindung in Konflikt- bzw. Dilemmasituationen



freie Leistungsvergleiche

- Wettbewerbsvorbereitung bzw. Wettbewerbsteilnahme

## IV.2 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form. Über die Bewertung substantieller *punktualer Leistungen* aus dem Bereich der *Sonstigen Mitarbeit* werden die Schülerinnen und Schüler in der Regel mündlich informiert, ggf. auf Nachfrage. Dabei wird ihnen erläutert, wie die jeweilige Bewertung zustande kommt. Rückmeldungen zu den erreichten Lernständen sollen eine individuelle Hilfe für das weitere Lernen darstellen. Erreichte Kompetenzen werden durch die Fachlehrkraft herausgestellt und auf erfolgsversprechende individuelle Lernstrategien hingewiesen.

Schriftliche Übungen und sonstige Formen schriftlicher Leistungsüberprüfung werden schriftlich korrigiert und bewertet, und zwar so, dass aus Korrektur und Bewertung der betreffende Kompetenzstand hervorgeht. Auch hier besteht die Möglichkeit mündlicher Erläuterung.

Zum *Ende eines Quartals* erfolgt in einem *individuellen Beratungsgespräch* ein Austausch zwischen Fachlehrkraft und der Schülerin oder dem Schüler über den Kompetenzstand und Möglichkeiten des weiteren Kompetenzerwerbs.

Die Feedbackkultur wird außerdem durch regelmäßiges *leistungsbezogenes Feedback* nach längeren Experimentier- bzw. Forschungsphasen, Referaten/Präsentationen, Gruppenarbeiten, etc. gefördert.

## V Lehr- und Lernmittel

Es ist keine Verwendung eines einheitlichen Lehrwerks aufgrund der Themenvielfalt möglich. Es wird aktualitätsbezogenes Arbeitsmaterial eingesetzt.

## VI Qualitätssicherung und Evaluation

### Zielsetzung und Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten, das an neue Vorgaben und aktuelle fachdidaktische Tendenzen angepasst wird. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können mit dem Ziel, einen qualitativ hochwertigen und fachdidaktisch aktuellen Unterricht zu gewährleisten. Die Fachkonferenzen Biologie, Chemie und Physik tragen gemeinsam durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Die Fachgruppe überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Curriculum vereinbarten Inhalte, Methoden und Materialien zur Erreichung der vorgegebenen Kompetenzen und Ziele des Faches geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien. Die Mitglieder der Fachgruppe beurteilen anhand ihrer persönlichen Unterrichtsbeobachtungen und -erfahrungen einerseits sowie durch Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler andererseits die Übereinstimmung der Anforderungen des Curriculums mit den jeweiligen gegebenen Voraussetzungen und entsprechenden Ergebnissen des Unterrichts.

Feedback von Schüler\*innen wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür wird

bevorzugt das Online-Angebot SEfU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt. Auch andere Evaluationstools, bspw. Edkimo, sind als Grundlage für das Feedback möglich.

### **Prozess**

Eine Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachgruppe/ den involvierten Fachschaften ausgewertet, gesammelt, diskutiert und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Eine Verständigung über (alternative) Materialien, Kontexte und Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben findet statt.

### **Zuständigkeiten**

Die drei Fachschaften tragen gemeinsam, federführend durch den Aufgabenfeldbeauftragten des mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeldes, zur Qualitätssicherung und Evaluation bei.

### **Fortbildungskonzept**

Die Fachgruppe verpflichtet sich zur regelmäßigen Teilnahme an Fortbildungen für die Unterrichtsentwicklung, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen werden der Fachgruppe zeitnah vorgestellt und für alle verfügbar gemacht. Als Grundlage gilt das allgemeine Fortbildungskonzept des Antonianum.